

第10章 常用材料

10.1 黑色金属材料

10.2 有色金属材料



10.1 黑色金属材料

钢的常用热处理方法及应用见表 10-1。

表 10-1 钢的常用热处理方法及应用

名 称	说 明	应 用
退火 (焖火)	退火是将钢件加热到临界温度以上 30~50℃，保温一段时间，然后缓慢地冷却下来(一般用炉冷)	用来消除铸、锻、焊零件的内应力，降低硬度，以易于切削加工，细化金属晶粒，改善组织，增加韧度
正火 (正常化)	正火是将钢件加热到临界温度以上 30~50℃，保温一段时间，然后在空气中冷却，冷却速度比退火快	用来处理低碳和中碳结构钢材及渗碳零件，使其组织细化，增加强度及韧度，减小内应力，改善切削性能
淬火	淬火时将钢件加热到临界点以上温度，保温一段时间，然后放入水、盐水或油中(个别材料在空气中)急剧冷却，使其得到高硬度	用来提高钢的硬度和强度极限。但淬火时会引起内应力，使钢变脆，所以淬火后必须回火

回火	回火是将淬硬的钢件加热到临界点以下的某一温度,保温一段时间,然后在空气或油中冷却下来	用来消除淬火后的脆性和内应力,提高钢的塑性和冲击韧度
调质	淬火后高温回火	用来使钢获得高的韧度和足够的强度,很多重要零件必须经过调质处理
表面淬火	仅对零件表层进行淬火。使零件表层有高的硬度和耐磨性,而芯部仍保持原有的强度和韧度	常用来处理齿轮的表面
渗碳	使表面增碳,渗碳层深度为 0.4~6 mm 或大于 6 mm,硬度为 56~65HRC	增加钢件的耐磨性能、表面硬度、抗拉强度及疲劳极限,适用于低碳、中碳(碳含量<0.40%)结构钢的中小型零件和大型的重载荷、受冲击、耐磨的零件
碳氮共渗	使表面增加碳和氮,扩散层深度较浅,为 0.02~3.0 mm;硬度高,在共渗层为 0.02~0.04 mm 时,其硬度为 66~70HRC	增加结构钢、工具钢制件的耐磨性能、表面硬度和疲劳极限,提高刀具切削性能和使用寿命,适用于要求硬度高、耐磨的中、小型及薄皮的零件和刀具等
渗氮	表面增氮,氮化层为 0.025~0.8 mm,而渗氮时间需 40~50 小时,硬度很高(1200HV),耐磨、抗蚀性能高	增加钢件的耐磨性能、表面硬度、疲劳极限和抗蚀能力,适用于结构钢和铸铁件,如气缸套、气门座、机床主轴、丝杆等耐磨零件,以及在潮湿碱水和燃烧气体介质的环境中工作的零件,如水轴、排气阀等零件

常用的黑色金属材料如表 10-2 至 10-7 所示。

表 10-2 灰铸铁(GB/T 9439—1988)

牌号	铸件壁厚/mm		最小抗拉强度 σ_b /MPa	硬度 HBS	应用举例
	大于	至			
HT100	2.5	10	130	110~166	盖、外罩、油盘、手轮、支架等
	10	20	100	93~140	
	20	30	90	87~131	
	30	50	80	82~122	
HT150	2.5	10	175	137~205	端盖、汽轮泵体、轴承座、阀壳、管子及管路附件、手轮、一般机床底座、床身及其他复杂零件、滑座、工作台等
	10	20	145	119~179	
	20	30	130	110~166	
	30	50	120	141~157	
HT200	2.5	10	220	157~236	气缸、齿轮、底架、箱体、飞轮、齿条、衬套、一般机床铸有导轨的床身及中等压力(8 MPa 以下)油缸、液压泵和阀的壳体等
	10	20	195	148~222	
	20	30	170	134~200	
	30	50	160	128~192	
HT250	4.0	10	270	175~262	阀壳、油缸、气缸、联轴器、箱体、齿轮、齿轮箱、外壳、飞轮、衬套、凸轮、轴承座等
	10	20	240	164~246	
	20	30	220	157~236	
	30	50	200	150~225	
HT300	10	20	290	182~272	齿轮、凸轮、车床卡盘、剪床、压力机的机身、导板、转塔自动车床及其他重负荷机床铸有导轨的床身、高压油缸、液压泵和滑阀的壳体等
	20	30	250	168~251	
	30	50	230	161~241	
HT350	10	20	340	199~299	
	20	30	290	182~272	
	30	50	260	171~257	

注：灰铸铁的硬度，系由经验关系式计算得到。

表 10-3 球墨铸铁(GB/T 1348—2009 摘录)

牌号	抗拉强度 σ_b	屈服强度 $\delta_{0.2}$	伸长率 $\delta/\%$	参考值	用途
	/MPa			布氏硬度	
	最小值			HBS	
QT400-18	400	250	18	130~180	减速器箱体、管路、阀体、阀盖、压缩机气缸、离合器等
QT400-15	400	250	15	130~180	
QT450-10	450	310	10	160~210	油泵齿轮、阀门体、车辆轴瓦、凸轮、减速器、轴承座等
QT500-7	500	320	7	170~230	
QT600-3	600	370	3	190~270	曲轴、凸轮轴、齿轮轴、机床主轴、缸体、连杆、矿车轮、农机零件等
QT700-2	700	420	2	225~305	
QT800-2	800	480	2	245~335	
QT900-2	900	600	2	280~360	曲轴、凸轮轴、连杆等

注：表中牌号系由单铸试块测定的性能。

表 10-4 一般工程用铸造碳钢(GB/T 11352—2009 摘录)

牌号	抗拉强度 σ_b	屈服强度 σ_s 或 $\sigma_{0.2}$	伸长率 δ	根据合同选择		硬度		应用举例
				收缩率 ψ	冲击功 A_{KV}	正火 回火 HBS	表面 淬火 HRC	
	/MPa	/%	/J	最小值				
ZG200-400	400	200	25	40	30			各种形状的机件, 如底座、变速箱壳等
ZG230-450	450	230	22	32	25	≥ 131		铸造平坦的零件, 如机座、机盖、箱体、铁砧台, 工作温度在 450℃ 以下的管路附件, 焊接性能良好
ZG270-500	500	270	18	25	22	≥ 143	40~ 45	各种形状的机件, 如飞轮、机架、蒸汽锤、桩锤、联轴器、水压机工作缸、横梁等。焊接性能尚可
ZG310-570	570	310	15	21	15	≥ 153	40~ 45	各种形状的机件, 如联轴器、气缸、齿轮、齿轮圈及重负荷机架等
ZG340-640	640	340	10	18	10	169~ 229	45~ 55	起重运输机中的齿轮、联轴器等及重要的机件等

注: 表中硬度值非 GB/T 11352—2009 的内容, 仅供参考。

表 10-5 普通碳素结构钢(GB/T 700—2006 摘录)

牌号	等级	力学性能												冲击试验		应用举例		
		屈服点 σ_s /MPa						抗拉强度 σ_b /MPa	伸长率 δ_s /%					温度 / ℃	V 型冲 击功 (纵向) /J			
		钢材厚度(直径)/mm							钢材厚度(直径)/mm									
		≤ 16	> 16 ~ 40	> 40 ~ 60	> 60 ~ 100	> 100 ~ 150	> 150 ~ 200		≤ 40	> 40 ~ 60	> 60 ~ 100	> 100 ~ 150	> 150 ~ 200					
Q195	—	195	185	—	—	—	—	315~430	33	—	—	—	—	—	—	—	—	塑性好, 常用其轧制薄板、拉制线材、制钉和焊接钢管
Q215	A	215	205	195	185	175	165	335~450	31	30	29	27	26	—	—	20	27	金属结构件、拉杆、套圈、铆钉、螺栓、短轴、心轴、凸轮(载荷不大的)、渗碳零件及焊接件
	B													—	—			

续表

牌号	等级	力学性能											冲击试验		应用举例	
		屈服点 σ_s /MPa						抗拉强度 σ_b /MPa	伸长率 δ_s /%					温度 /°C		V型冲击功 (纵向) /J
		钢材厚度(直径)/mm							钢材厚度(直径)/mm							
		≤ 16	> 16 ~ 40	> 40 ~ 60	> 60 ~ 100	> 100 ~ 150	> 150 ~ 200		≤ 40	> 40 ~ 60	> 60 ~ 100	> 100 ~ 150	> 150 ~ 200			
		不小于							不小于							
Q235	A	235	225	215	205	195	185	375~500	26	25	24	22	21	—	27	金属结构件, 芯部 强度要求不高的渗碳 或碳氮共渗零件、吊 钩、拉杆、圈套、气 缸、齿轮、螺栓、螺 母、连杆、轮轴、楔、 盖及焊接件
	B													20		
	C													0		
	D													-20		
Q275	A	275	265	255	245	225	215	410~540	22	21	20	18	17	—	—	轴、轴销、刹车杆、 螺母、螺栓、垫圈、 连杆、齿轮及高强度 零件, 焊接性尚可
	B													20		
	C													0		
	D													-20		

注：表中 A、B、C、D 为 4 种质量等级。

表 10-6 优质碳素结构钢(GB/T 699—1999 摘录)

牌号	热处理温度 /°C			试样 毛坯 尺寸 /mm	力学性能					钢材交货状 态硬度 HBS		应用举例
	正 火	淬 火	回 火		抗拉 强度 σ_b	屈服 强度 σ_s	伸长 率 δ_s	收 缩 率 ψ	冲击 功 A_K	不大于		
										未热 处理	退 火 钢	
					/MPa		/%		/J			
不小于												
08F	930			25	295	175	35	60		131		用于需塑性好的零件,如管子、垫片、垫圈;芯部强度要求不高的渗碳和碳氮共渗零件,如套筒、短轴、挡块、支架、靠模、离合器盘
10	930			25	335	205	31	55		137		用于制造拉杆、卡头、钢管垫片、垫圈、铆钉。这种钢无回火脆性,焊接性好,用来制造焊接零件
15	920			25	375	225	27	55		143		用于受力不大、韧性要求较高的零件、渗碳零件、紧固件、冲模锻件及不需要处理的低负荷零件,如螺栓、螺钉、拉条、法兰盘及化工贮器

续表(一)

牌号	热处理温度 /°C			试样毛坯尺寸 /mm	力学性能					钢材交货状态硬度 HBS		应用举例			
	正火	淬火	回火		抗拉强度 σ_b	屈服强度 σ_s	伸长率 δ_s	收缩率 ψ	冲击功 A_k	不大于					
										/MPa	/%		/J	未热处理	退火钢
20	910			25	410	245	25	55		156	用于受力不大而韧性要求很高的零件,如杠杆、轴套、螺钉、起重钩等。还可用于表面硬度高而芯部强度要求不大的渗碳与氧化零件				
25	900	870	600	25	450	275	23	50	71	170	用于制造焊接设备,以及经锻造、热冲压和机械加工的不承受高应力的零件,如轴、辊子、联轴器、垫圈、螺栓、螺钉及螺母				
35	870	850	600	25	530	315	20	45	55	197	用于制造曲轴、转轴、轴销、杠杆、连杆、链轮、圆盘、垫圈、螺钉、螺母。多在正火和调质状态下使用				

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/606204041204011010>